

PAT-NO: JP411299484A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11299484 A

TITLE: CARRIER HAVING MICROORGANISM ADHERED THERETO, ITS
PRODUCTION AND BIOLOGICAL TREATMENT USING THE SAME

PUBN-DATE: November 2, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HIRANO, KEIJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEC CORP	N/A

APPL-NO: JP10115267

APPL-DATE: April 24, 1998

INT-CL (IPC): C12N011/12, C02F003/30, C02F003/34

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject carrier used for treating waste water, etc. by adding a carrier, alkyl sulfoxide-reducing bacteria and sulfide-assimilating bacteria to a treating liquid containing an alkyl sulfoxide, generating an odor in an anaerobic state, and subsequently degrading the odor component in a slightly aerobic state.

SOLUTION: This microorganism-adhered carrier has alkyl sulfoxide-reducing bacteria and alkyl sulfide-assimilating bacteria which are immobilized on the carrier. The microorganism-adhered carrier is useful for degrading an alkyl sulfoxide (DMSO, etc.), contained in waste water. The microorganism-adhered carrier is obtained by adding a carrier for immobilizing the microorganisms and the inoculation microorganisms to a treating water containing the alkyl sulfoxide, leaving the treating water in an anaerobic state until an odor is generated, and subsequently leaving the treating water in a slightly aerobic state to degrade the generated odor component. The sulfide-assimilating bacteria contained in the surface side layer of the microorganism-adhered carrier degrade the sulfide (DMS), etc., generated in the inside of the microorganism-adhered carrier to control the release of the sulfide (DMS) on the outside.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-299484

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 1 2 N 11/12

C 1 2 N 11/12

C 0 2 F 3/30

C 0 2 F 3/30

B

3/34

3/34

Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-115267

(22) 出願日

平成10年(1998)4月24日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 平野 啓二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

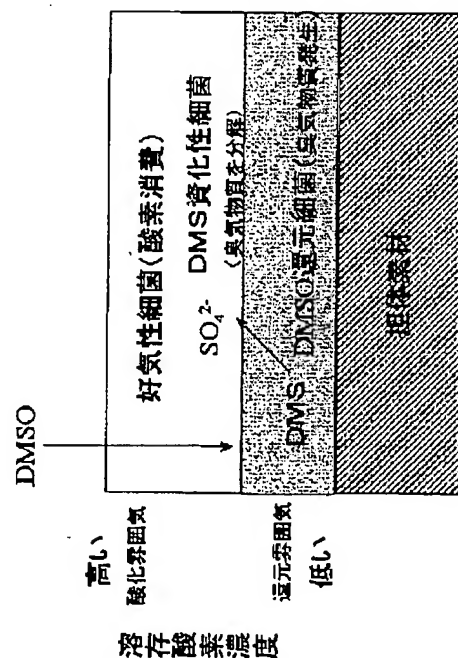
(54) 【発明の名称】 微生物付着担体、その製造方法およびそれを用いた生物処理方法

(57) 【要約】

【課題】 アルキルスルホキシドを含有する廃水を生物化学的処理法のみで処理する方法において、特殊な分解細菌を用いずに、スルフィド等の硫黄系悪臭物質の発生を抑制して有機成分を十分に分解する。

【解決手段】 アルキルスルホキシド還元細菌と発生したスルフィド酸化細菌を同一担体に固定化し、この固定化担体を添加した処理槽のORPをモニターする事により、担体内部で硫酸イオンにまで分解させ、系外への臭気の発生を抑制する。

発明の概要



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルキルスルホキシド還元細菌とスルフィド資化性細菌が同一の担体に固定化されてなることを特徴とする微生物付着担体。

【請求項2】 担体の表面が、内側のアルキルスルホキシド還元細菌層と、外側のスルフィド資化性細菌層の2層からなる微生物膜に覆われていることを特徴とする請求項1に記載の微生物付着担体。

【請求項3】 前記の担体が多孔性のセルコースであることを特徴とする請求項1または2に記載の微生物付着担体。

【請求項4】 (a) アルキルスルホキシドを含有する被処理水に微生物固定化用担体および植種微生物を加える工程と、(b) (a) で得られた被処理水を臭気が発生するまで嫌気状態に置く工程と、(c) (b) の被処理水を微好気状態に置き(b) で発生した臭気成分を分解する工程と、を有することを特徴とする微生物付着担体の製造方法。

【請求項5】 請求項4の(c) で得られた被処理水にアルキルスルホキシドを含有する被処理水を新たに添加し、(b) と(c) を繰り返す工程を有することを特徴とする請求項4に記載の微生物付着担体の製造方法。

【請求項6】 被処理水を微好気状態とするために、被処理水を穏やかに攪拌し、酸素を少量ずつ水面から吸収させ、被処理水に溶解させることを特徴とする請求項4または5に記載の微生物付着担体の製造方法。

【請求項7】 被処理水のpHを6~8の範囲に保つことを特徴とする請求項4、5または6に記載の微生物付着担体の製造方法。

【請求項8】 請求項4に記載の方法により得られた微生物付着担体を用いてアルキルスルホキシドを含有する廃水を処理することを特徴とする生物処理方法。

【請求項9】 前記微生物付着担体を保持する処理槽中の処理水の酸化還元電位(ORP)を20mV以上に保つことを特徴とする請求項8に記載の生物処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はアルキルスルホキシドを含有する廃水の処理方法に関し、特に微生物を利用してスルフィドやジスルフィドなどの悪臭の発生を抑制して処理する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、アルキルスルホキシドを含有する廃水を問題なく生物処理しようとするのは困難とされていた。例えば活性汚泥法では、汚泥中に好気的条件下でアルキルスルホキシドを分解する微生物はほとんど存在しないため、曝気槽では十分に分解できなかった。

【0003】 一方で通常の活性汚泥においても、嫌気条件下でアルキルスルホキシドを還元する微生物に関しては、普遍的に存在する。このため、活性汚泥沈降槽内に

においても、一部の嫌気的条件下で廃水中のアルキルスルホキシドがスルフィドなどの臭気物質に還元される。このスルフィドなどの物質は、槽内のより好気的条件下の部分において一部は資化分解されるが、かなりの部分が、とりわけ返送汚泥が曝気されると甚だしい臭気として周囲の大気中に出てくるという問題があった。

【0004】 このため、スルホキシドをあらかじめ化学的に酸化処理する方法が考えられた。例えば特開平8-238497号公報記載の方法では、酸化剤を用いた化学的酸化や電解酸化によりスルホキシドをスルホンにした後、生物化学的に処理することによって臭気物質を発生させずに処理を行っていた。

【0005】 また、特開平9-85261号公報記載の方法では、過酸化水素やオゾンの共存下で紫外線を照射してスルホン酸にして、生物化学的に硫酸イオンにまで処理を行っていた。更に、特開平6-23376号公報記載の方法では、フェントン酸化により処理した後に生物処理を行っていた。

【0006】 一方、生物処理のみを用いる方法としては、特開平6-91289号公報記載の方法があり、嫌気性処理(還元)と好気性処理(資化分解)を別個の処理槽で行っていた。

【0007】 特開平7-265890号公報記載の方法では、生物化学的処理のみによる有機硫黄化合物の処理法を好適な条件のもとで行なうための溶存酸素濃度やpHの好適範囲が開示されていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これら従来技術による場合には、以下のような問題点があった。

【0009】 まず、第1の問題点は、通常の活性汚泥法を用いて生物化学的処理法のみで処理する場合、活性汚泥中にはアルキルスルホキシドを好気的に分解する微生物がほとんど存在しておらず、また存在していても非常に増殖速度が遅いため、被処理物質を活性汚泥に添加して曝気する通常の馴養方法では、十分な分解活性が得られないことである。

【0010】 第2の問題点は物理化学的酸化、電解酸化、あるいは紫外線照射を行ってアルキルスルホキシドを含有する廃水を処理する場合、設備の設置費やランニングコストなどで活性汚泥法などの通常の生物処理に比べ廃水の処理コストが大きく増加することである。

【0011】 第3の問題点は、物理化学的酸化を行なった後にさらに生物処理する場合、酸化剤が残留するとこれが生物処理槽中の微生物にとって有毒であるため処理性が低下し、処理ができなくなる可能性があることである。

【0012】 第4の問題点は、アルキルスルホキシドを含有する廃水を嫌気性処理槽を使用して生物化学的にのみ処理する場合、従来法では嫌気性処理後に活性汚泥槽での曝気による好気性処理を行なう。このとき排気中に

拡散する臭気を脱臭処理する必要がある、必要な設備には、従来使われる活性汚泥槽と汚泥沈降槽の他、嫌気性処理槽はもちろん、さらに脱臭装置と活性汚泥槽の排気を導く葎などが加わり、やはりコストの面で問題があった。

【0013】第5の問題点は、たとえアルキルスルホキシドを主成分とする廃水に対しての生物処理が臭気を伴わずに十分行なわれる条件が整っていても、廃水中に他の有機物が多い場合や還元剤がある場合、それらの影響を受けて臭気が発生する場合があることである。

【0014】すなわち、本発明の目的は、アルキルスルホキシドを含有する廃水を処理するにあたって、(1)装置コストまたは対生物毒性で問題のある非生物的酸化(物理化学的酸化、電解酸化、紫外線酸化)を用いず、(2)生物化学的処理法のみで処理するにあたって、存在量と増殖性に問題があり実用性に乏しい、アルキルスルホキシドを直接好気質化する特殊な分解細菌を植種することなく、(3)ごく普遍的な微生物により、嫌気処理と好気処理を併用しながら、曝気に伴うスルフィドなどの硫黄系悪臭物質の拡散による悪臭の発生を防ぎ、(4)他の有機成分や還元剤による、臭気成分分解阻害に留意しつつ、有機成分を十分に分解する方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する第1の本発明は、アルキルスルホキシド還元細菌とスルフィド質化性細菌が同一の担体に固定化されてなることを特徴とする微生物付着担体である。このとき、担体の素材の表面を覆う微生物膜は、内側のアルキルスルホキシド還元細菌層と、外側のスルフィド質化性細菌層の2層からなることが好ましい。担体素材として、例えば多孔性のセルロースが好適に用いられる。

【0016】第2の本発明は、上記微生物付着担体の製造方法であって、(a)アルキルスルホキシドを含有する被処理水に微生物固定化用担体および植種微生物を加える工程と、(b)(a)で得られた被処理水を臭気が発生するまで嫌気状態に置く工程と、(c)(b)の被処理水を微好気状態に置き(b)で発生した臭気成分を分解する工程と、を有することを特徴とする微生物付着担体の製造方法についてである。好ましくは、上記工程の後、(d)(c)で得られた被処理水にアルキルスルホキシドを含有する被処理水を新たに添加し、(b)と(c)を繰り返す工程を追加する。被処理水を微好気状態とするためには、被処理水を穏やかに攪拌し、酸素を少量ずつ水面から吸収させ、被処理水に溶解させることが好ましい。また、被処理水のpHは6~8の範囲に保つことが好ましい。

【0017】第3の本発明は、上記の方法により得られた微生物付着担体を用いてアルキルスルホキシドを含有する廃水を処理することを特徴とする生物処理方法につ

いてである。処理槽中の処理水の酸化還元電位(ORP)は20mV以上に保つことが好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳述する。

【0019】本発明の微生物付着担体に用いる担体としては、通常の生物処理槽に用いる担体が使用でき、形状、大きさについて明確な制限はない。ただし、微細な孔を多数有し、水中で良好な流動性を持つ担体が好ましい。この場合処理槽中で微生物付着担体の内部が強い嫌気性、表面が好気性となり、本発明に用いると良好な結果を得られる。好ましい素材として、例えば多孔性のセルロースが挙げられる。

【0020】利用される植種源としては、アルキルスルホキシド還元細菌やスルフィド質化性細菌は通常の土壌などの自然環境中に普遍的に存在するので、不特定の微生物を多数含む植種であれば問題なく利用でき、例えば水処理で使われる活性汚泥が利用できる。したがって、特定の細菌を選別し植種する必要はない。

【0021】図1は、本発明の微生物付着担体の形成過程のフロー図である。

【0022】本発明の微生物付着担体の製造方法は、まず上記の微生物固定化用担体、植種微生物およびアルキルスルホキシドを含有する被処理水を処理槽に入れて混合し、pHを中性付近、好ましくはpH6~8に調整する。処理槽には必要に応じて微生物の増殖に必要な無機塩類を添加してもよい。アルキルスルホキシドは、一般式 $R-SO-R'$ (RおよびR'はC₁以上のアルキル基)で表わされる含硫黄有機化合物である。その代表的なものは $R=R'=CH_3$ のジメチルスルホキシド(DMSO)である。

【0023】処理槽の空気の流入を遮断して、密封状態で攪拌し続ける。処理槽の内部の酸素は汚泥中の好気性細菌により消費され、嫌気状態に変わる。すると、アルキルスルホキシド還元細菌がスルフィドなどの還元生成物を排出しながら増殖し、担体表面に吸着する。これらの還元生成物は、少量でも含硫黄化合物特有の甚だしい臭気を発するため、それらの存在を確認するのは容易である。

【0024】スルフィド系の臭気発生を確認した後、酸素の供給を開始する。このとき、一般的な方法である曝気の採用は薦められない。曝気することにより処理水中の液相に溶存する気体成分は、スルフィド系の臭気成分を含めほとんどが気相に容易に移動する。この場合、先行技術にあるように、外界から密閉したまま排気を別の処理装置に送る必要が生じ、本発明の目的に合致しない。

【0025】したがって、本発明の方法では曝気を用いない攪拌方法を採用し、処理槽中の酸素の濃度を必要最低限に保つ。被処理水を微好気状態とするためには、被処理水を穏やかに攪拌し、酸素を少量ずつ処理水面と上

部の気相の気液界面より吸収させるのが好ましい。これにより、臭気成分を資化する微生物の餌となるスルフィドなど臭気の気相への移動を抑えながら酸素を供給できる。

【0026】このようにして微量の酸素を供給すると、スルフィド、メチルメルカプタン、硫化水素などの臭気成分を資化する微生物が増殖する。これを処理槽気相部分の臭気を感じられなくなるまで行なう。これにより、アルキルスルホキシド還元細菌とスルフィド資化細菌の双方が担体に付着し、アルキルスルホキシドの生物処理が可能となる。

【0027】この操作は1回でも効果があるが、安定した性能を得るためには、臭気成分の分解後に再びアルキルスルホキシドを添加し、酸素の供給を遮断し臭気が発生させ、再び微量の酸素を供給して、臭気成分を微生物により分解させる操作を繰り返すのが好ましい。好適な繰り返し回数は3〜4回である。

【0028】図2は、例としてジメチルスルホキシド(DMSO)廃水の分解における担体に形成された微生物膜の部位別の作用を示す模式図である。微生物膜深部すなわち担体素材の表面付近の微生物膜は、酸素の供給が十分でないため、嫌気性条件下にあり、DMSOを容易に還元しジメチルスルフィド($(CH_3)_2S$)を生成する。生成したジメチルスルフィドは微生物膜表面側、すなわち担体素材から離れた位置に形成された酸素の供給が十分に行える微生物膜中をゆっくり拡散する間にその好気性微生物膜により資化されて硫酸イオンにまで分解される。

【0029】前述のように、微生物付着操作を1回しか行なわなかった場合、必要な微生物の担持は行なわれるものの、上記のようなしっかりした膜形成が行なわれず、嫌気性条件下で作用するアルキルスルホキシド還元細菌と好気性条件下で作用する臭気成分の資化性細菌が担体中にまばらに点在するに過ぎないため、付着操作の繰り返し回数の多い微生物付着担体に比べ処理効率が劣る。

【0030】これに対し、繰り返し回数が多いほど、それぞれの細菌の増殖に都合のよい部位、すなわち図2に示すように、膜の深部に嫌気性細菌、表面に好気性細菌のそれぞれが偏在してくる。この偏在割合は膜の中間部分(外表面からも深部担体素材表面からも遠い部分)では徐々に変化してよいが、大切なのは両細菌膜が密着していることであり、両膜の境界付近では、内側では強い嫌気性条件下で高いアルキルスルホキシド濃度が、外側では好気条件下で高いスルフィド濃度が実現され、各々の細菌の増殖に極めて好適な条件となっている。

【0031】本来好気的条件下ではアルキルスルホキシドは、微生物によりほとんど資化されないため、アルキルスルホキシドを添加しただけでは溶存酸素の低下は起こらない。一方、このような微生物膜が十分に形成され

ると、上記の操作を繰り返すことにより、アルキルスルホキシドのみの添加で、溶存酸素、酸化還元電位(ORP)、pHの低下が観測されるとともに、アルキルスルホキシド自体の濃度の低下が観測されるようになる。また、この応答性をみることで、逆に担体への十分な微生物膜形成を評価し、上記操作のさらなる繰り返しの要否を判断できる。すなわち、溶存酸素濃度、ORP、pHやアルキルスルホキシド濃度の低下の度合いが少なく緩慢な場合はさらに操作を繰り返す方が好ましく、一方、すみやかな低下が観測されれば、廃水処理の工程により好適に用いることができる。

【0032】本発明の方法により得られた微生物付着担体を用いることにより、アルキルスルホキシドを含有する廃水を処理することができる。しかし、この廃水処理過程において、溶存酸素濃度が低下すると、スルフィドの分解が十分進まないため強い臭気が発生する。また、廃水中に還元剤が流入した場合にも、スルフィドの分解が抑えられ、この場合にはたとえ溶存酸素濃度が高くても強い臭気が発生することがわかった。

【0033】したがって、本発明の生物処理方法を実施するに際しては、処理槽内条件のモニターは溶存酸素濃度よりも酸化還元電位のモニターがより重要であり、酸化還元電位を20mV以上、より好ましくは20〜50mV、特に好ましくは30〜50mVに保つ。このような条件下では、スルフィドを十分分解することができ、臭気の強い発生を防止することができる。

【0034】なお、有機物が高濃度に被処理廃水中に含まれ、上記の酸化還元電位が確保できず臭気が発生する場合には、前処理として汚泥沈降槽を用いない生物処理、例えば、膜分離式や多段式の活性汚泥装置、または流動性担体を利用した生物処理槽などが好適に用いられる。また、還元剤が被処理水中に含まれ、臭気が発生する場合は、処理前にあらかじめ酸化還元電位をモニターし、ほぼ0mVとなるまで過酸化水素を添加するのが好ましい。ただし、これらの処理はあくまで還元性物質による処理阻害への対策であり、被処理廃水の性状により適宜採用されるものであって、本発明の必須要件ではない。

【0035】

【実施例】以下に本発明の実施例を示す。

【0036】実施例1

容量1.5Lの培養瓶に活性汚泥(MLSS3000mg/L)300mLと4mm角立方体セルロース担体20g(容積300mL)を添加し、くみ置きた水道水で全量を1Lとし、pHを6〜8に調整した。その後ジメチルスルホキシド(DMSO)を500mg/Lとなるように添加した。

【0037】培養瓶を密封し、一週間嫌気状態で攪拌を続け、スルフィド系の臭気的发生を確認した。密封していた孔を一部を開けスターラーで攪拌を継続した。この

状態を4日間続け、臭気強度の低下と共にpHが低下したため、1N水酸化ナトリウムを添加して、pHを6～8の間に保った。

【0038】この操作を2回繰り返して得られた微生物担体（容積100mL）を容量500mLの培養瓶に入れ、DMSOを100mg/Lとなるように添加し、全量を300mLとした。培養瓶のpHは1Nの水酸化ナトリウム溶液でpH7～8に制御した。これを温度25℃の恒温槽に置きスターラーで攪拌を続けた。1週間後に、DMSO濃度をFIDを検出器としたガスクロマトグラフで、硫酸イオン濃度を陰イオンクロマトグラフで測定した。

* 【表1】

		DMSO濃度 (mg/L)	硫酸イオン濃度 (mg/L)
実施例1	初期	103	43
	7日後	0.7	132
比較例1	初期	102	23
	7日後	78	44

表1に示した結果から、担体と植種を添加し曝気を継続して得られた微生物付着担体では、ほとんど分解されていないのに対し、嫌気状態好気状態を繰り返して得られた微生物付着担体を用いた場合はDMSOが硫酸イオンにまで分解されたことがわかる。

【0042】実施例2

内容量 2.5Lのジャーファーマンタに実施例1と同じ方法で得られた微生物付着担体容積100mLを添加、これに全量2.5Lとなるように純水を加え、表2のBOD測定に使用されるA～Dの栄養塩を各2.5mL添加した。これにDMSOが200mg/L、1LにつきA～Dの栄養塩を各1mL添加したDMSO廃水を、100mL/時間の速度でジャーファーマンタに連※

表2. 基礎培養基の組成

A液	
K_2HPO_4	21.75 (g/L)
KH_2PO_4	8.5
$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	44.6
NH_4Cl	1.7
B液	
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	22.5 g/L
C液	
$CaCl_2$	27.5 g/L
D液	
$FeCl_2 \cdot 6H_2O$	0.25 g/L

【0046】

★ ★【表3】

* 【0039】比較例1

容量1.5Lの培養瓶に、実施例1と同量の活性汚泥、セルロース担体、くみ置きした水道水、DMSOを入れ、pHを6～8に調整した。実施例1と同じ期間スターラーで攪拌しながら強く曝気した。曝気にはボールフィルターを用い、通気量は1000mL/min、溶存酸素濃度は7.5mg/L以上とした。

【0040】得られた微生物担体は実施例1と同様の条件で方法でDMSO溶液の処理、濃度測定等を行なった。

【0041】

※ 継続的供給した。

20 【0043】通気量を100mL/minに固定し、上記と同様の連続供給廃水に還元剤としてヒドロキシルアミンを添加し、ORPを30mV程度にコントロールした場合のジメチルスルフィド（DMS）濃度の測定結果を表3に示した。

【0044】比較例2

ヒドロキシルアミンの添加量を増してORPを20mV未満にする以外、実施例2と同一の条件とする。この場合のDMS濃度の測定結果も表3にあわせて示した。

【0045】

【表2】

ORP値	DMS濃度(ppm)
実施例2(20mV以上)	0.1
比較例2(20mV未満)	1.4

上記の実施例2、比較例2ともに溶存酸素濃度は4mg/L付近で安定していた。表3に示したように、ORPが20mV以上ならば、強い臭気は発生しなかった。一方溶存酸素濃度が高い場合であっても、還元剤が流入しORPが低下すると強い臭気が発生した。このことから溶存酸素濃度よりもORPによる処理槽のコントロールが重要であり、20mV以上であれば強い臭気が発生しないことがわかった。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアルキルスルホキシド含有廃水の処理方法においては、第1に、前処理に物理化学的手法を必要とせず、また、特殊な分解細菌、すなわち、好氣的条件下でアルキルスルホキシドを分解する微生物を植種することなく、通常の活性汚泥や土壤中に普遍的に存在する微生物の働きを利用する*20

*ことが可能である。

【0048】第2に、これらの微生物が付着した担体でアルキルスルホキシドの還元と、それにより生成したスルフィドなどの臭気物質の分解を行なうことが可能である。

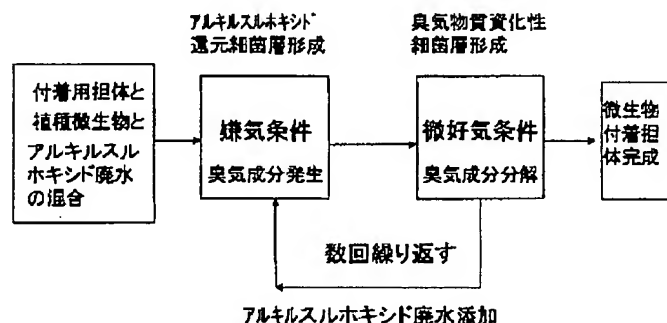
【0049】第3に、この微生物付着担体を保持する処理槽の酸化還元電位を20mV以上に保つことにより、臭気発生をかなり抑制しながらアルキルスルホキシド含有廃水を分解処理することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

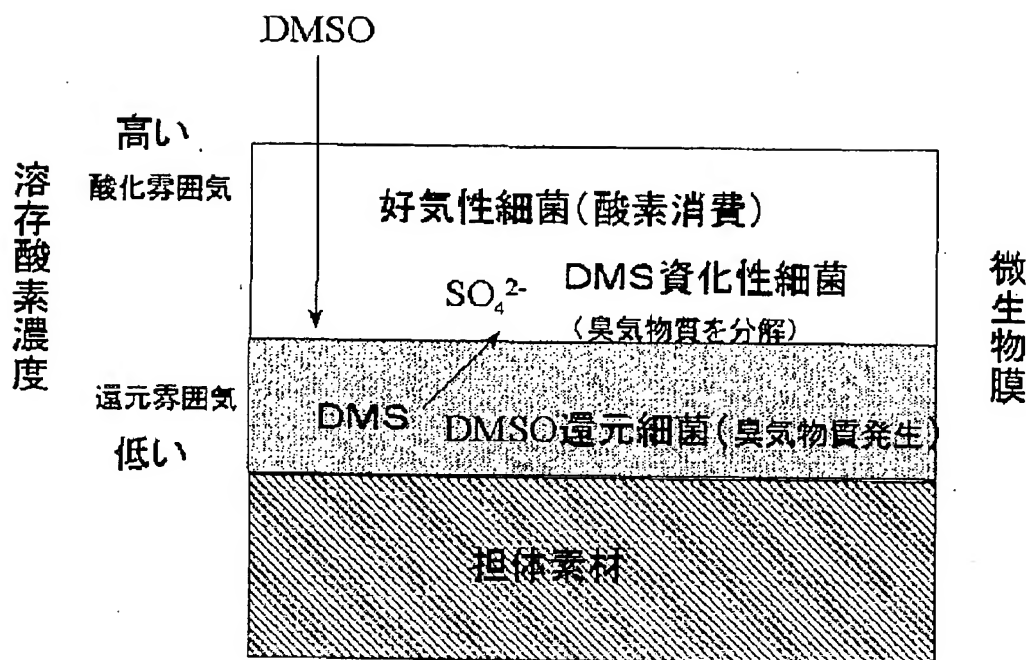
【図1】本発明の微生物付着担体を形成するためのフロー図である。

【図2】本発明の微生物付着担体の部位別の作用を示す模式図である。

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成11年5月10日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルキルスルホキシドを含有する廃水中のアルキルスルホキシド分解処理用の微生物付着担体であって、担体にアルキルスルホキシド還元細菌とスルフィド資化性細菌の双方を含む微生物膜が固定化されてなり、該微生物膜の表面側に含まれるスルフィド資化性細菌により、該微生物膜の内側で発生したスルフィドを分解して外部への排出を抑制することを特徴とする、微生物付着担体。

【請求項2】 前記の担体が多孔性のセルロースである請求項1に記載の微生物付着担体。

【請求項3】 (a)アルキルスルホキシドを含有する被処理水に微生物固定化用担体および植種微生物を加える工程と、(b)(a)で得られた被処理水を臭気が発生するまで嫌気状態に置く工程と、(c)(b)の被処理水を微好気状態に置き(b)で発生した臭気成分を分解する工程と、を有することを特徴とする微生物付着担体の製造方法。

【請求項4】 請求項3の(c)で得られた被処理水にアルキルスルホキシドを含有する被処理水を新たに添加し、(b)と(c)を繰り返す工程を有することを特徴とする請求項3に記載の微生物付着担体の製造方法。

【請求項5】 被処理水を微好気状態とするために、被処理水を穏やかに攪拌し、酸素を少量ずつ水面から吸収させ、被処理水に溶解させることを特徴とする請求項3または4に記載の微生物付着担体の製造方法。

【請求項6】 被処理水のpHを6～8の範囲に保つことを特徴とする請求項3～5のいずれかに記載の微生物付着担体の製造方法。

【請求項7】 請求項3～6のいずれかに記載の製造方法により得られた微生物付着担体を用いてアルキルスルホキシドを含有する廃水を処理することを特徴とする生物処理方法。

【請求項8】 前記微生物付着担体を保持する処理槽中の処理水の酸化還元電位(ORP)を20mV以上に保つ請求項7に記載の生物処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する第1

の本発明は、アルキルスルホキシドを含有する廃水中のアルキルスルホキシド分解処理用の微生物付着担体であって、担体にアルキルスルホキシド還元細菌とスルフィド酸化性細菌の双方を含む微生物膜が固定化されており、該微生物膜の表面側に含まれるスルフィド酸化性細菌により、該微生物膜の内側で発生したスルフィドを分解して外部への排出を抑制することを特徴とする、微生物付着担体についてのものである。このとき、担体の素材の表面を覆う微生物膜は、内側のアルキルスルホキシド還元細菌層と、外側のスルフィド酸化性細菌層の2層からなることが好ましい。担体素材として、例えば多孔性のセルロースが好適に用いられる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】なお、有機物が高濃度に被処理廃水中に含まれ、上記の酸化還元電位が確保できず臭気が発生する場合には、前処理として汚泥沈降槽を用いない生物処理、例えば、膜分離式や多段式の活性汚泥装置、または流動性担体を利用した生物処理槽などが好適に用いられる。また、還元剤が被処理水中に含まれることにより臭気が発生する場合は、処理前にあらかじめ酸化還元電位をモニターし、ほぼ0mVとなるまで過酸化水素を添加するのが好ましい。ただし、これらの処理はあくまで還元性物質による処理阻害への対策であり、被処理廃水の性状により適宜採用されるものであって、本発明の必須要件ではない。